

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

✓ SWEDEN B (11) LAID-OUT SPECIFICATION
(19) SE (51) International class²

✓ 7609860-7
C 03 C 17/22

(44) Application exhibited 01.10.79 Publication
and laid-out specification number 410 180
published
(41) Application generally 08.03.78
accessible
TENT AND (22) Patent application 07.09.76
GISTRATION received
FICE (30) Priority information
(32) Date (33) Country (31) No.

The figures in brackets indicate the international identification card
..D card. Letters in brackets indicate the international document card.

(71) Applicant: B.L. Adamson, Malmö, SE
(72) Inventor: Applicant
(74) Attorney: AWAPATENT AB
(54) Title: Vehicle glazing

The present invention concerns glazing designed for
vehicles such as cars and buses which has low thermal
emittance.

As a rule single sheets of transparent colourless
or coloured, hardened or laminated plate glass are used
as windows in vehicles. In countries where low winter
temperatures occur, such windows with single glazing
have appreciable disadvantages, partly owing to the
occurrence of radiation draughts and condensation on
the inside of the windows when driving, together with
icing of the corresponding outward-facing surfaces when
the vehicle is parked outdoors.

The purpose of the invention, the characteristics
of which are apparent from the following patent claims,
is to eliminate these disadvantages by making a vehicle
window which is provided on both of its sides with a
coating, transparent for visible radiation, which
reflects low temperature radiation. Low temperature

Re 08/660, 756

English Translation of Sweden 7609860-7

radiation in the present context means radiation with a wavelength of approx. 5-35 μm and with a radiation maximum at a wavelength of approx. 10 μm .

A previously known method is to apply films of various kinds on glass. Thus, layers of stannic oxide, SnO_2 , have been used on glass in the packaging industry in order to reduce the scratchability of the surface of the glass. In the plate glass industry use has been made of films of stannic oxide which have been doped with antimony for the production of electrically surface-conductive glass for electrically heated windows. Furthermore, layers of indium oxide which have been doped with tin have been applied to glass in order to increase the efficiency of certain gas discharge lamps.

It should be noted that, even though sheets of glass have been provided with layers of a similar type to that in the present invention by means of the above-mentioned known technique, there are essential differences because, in the case of the known technique, the products in question are different ones with completely different fields of application. Thus, in the case of the known technique, the coating has not been on vehicle windows, and furthermore the coating has only been applied on one side of the glass, not on both sides, as is the case in the invention. In view of the fact that the known technique does not relate to vehicle windows, the above-mentioned problems of radiation draught, formation of condensation and icing-up of vehicle windows have consequently not been considered, but instead the known coatings are highly scratch-resistant or electrically conductive coatings, as indicated above. Thus, as compared with the known technique, the present invention relates to the solving of a different problem in a different category of products. In addition there is the point that, despite the fact that the problem of radiation draught, formation of condensation and icing-up of vehicle windows has been known for a very long time, no solution to it in accordance with the present invention has previously been suggested.

In order to facilitate an understanding of the present invention, the problem of radiation draught, formation of condensation and icing-up of vehicle windows, together with the solution to this problem arrived at according to the present invention, will be discussed in greater detail hereafter.

The cold surfaces constituted by vehicle windows when travelling during the cold period of the year entail serious health disadvantages. A human being emits heat to the environment partly by convection and partly by so-called temperature radiation to surrounding surfaces. For a person's well-being, this heat emission must on the one hand not be too great as a whole and, on the other hand, must not be partially too great. This has led to the introduction of the concept of directional operative temperature t_{op} , which is a joint weighting between the air temperature t_1 and the average radiation temperature t_{ms} which a part of the body perceives from the surrounding surfaces. For normally reflective non-metallic surfaces the following equation applies:

$$t_{op} = \frac{t_1 + t_{ms}}{2}$$

Normally, in the case of dwellings and workplaces, this directional operative temperature must not be less than $+18^{\circ}\text{C}$. (State Planning Board: Swedish Building Standard).

In cars, persons as a rule sit near to a window and the average radiation temperature is close to the inner surface temperature of the glazing t_i . In a car which is travelling, t_i is close to the temperature of the outside air t_u owing to the extremely high convective heat transfer on the outside as a result of the airflow. One can therefore write with a good degree of approximation:

$$t_{op} = \frac{t_1 + t_u}{2}$$

It follows from this that low directional operative temperatures are encountered even if the air temperature is kept high inside the car. If t_1 is $+26^{\circ}\text{C}$ and t_u is -6°C , which is a normally occurring air temperature during the winter in large parts of, among other regions, Scandinavia, then, in accordance with the above expression, the directional operative temperature becomes as low as $+10^{\circ}\text{C}$. This value is unacceptable from a hygienic point of view and is liable, after fairly lengthy exposure, to lead to "crick in the neck", facial neuralgias and more or less pronounced rheumatological symptoms.

As is well known, the radiation which is emitted or absorbed by a surface follows Stefan Boltzmann's law:

$$E = \epsilon \sigma T^4$$

where E is the energy emitted or absorbed, respectively, at the temperature T expressed in degrees Kelvin from a surface with the emissivity ϵ . Emissivity is a dimensionless constant which varies between 0 for a perfect reflector and 1 for an ideal black body. The expression also contains σ , which is Stefan Boltzmann's constant. For an untreated glass surface, within the spectral range which applies in the case of low temperature radiation, $\epsilon = 0.94$, i.e. the glass surface behaves practically like an optically black body. Through changing of the cold surface's radiation properties, its radiation absorption can be reduced and the hygienic conditions improved. The expression for the directional operative temperature can then be written:

$$t_{op} = \frac{\alpha_k t_1 + \alpha_s t_{ms}}{\alpha_k + \alpha_s}$$

where α_k = convective heat transmission coefficient in $\text{W}/^{\circ}\text{C m}^2$

α_s = heat transfer coefficient for low temperature radiation in $\text{W}/^{\circ}\text{C m}^2$.

For spaces bounded by surfaces with normally occurring reflection properties the following equation applies:

$$\alpha_s = \alpha_k = 4 \text{ W}/^{\circ}\text{C m}^2$$

If, however, in accordance with the invention, the inward-facing side of the glazing is coated with a layer which is transparent for visible radiation but has an emissivity of $\varepsilon \leq 0.2$ for low temperature radiation, the heat transfer coefficient α_s is changed and one can say $\alpha_s = \varepsilon \cdot \sigma = 1 \text{ W / } ^\circ\text{C m}^2$, which gives:

$$t_{op} = 0.8 t_1 + 0.2 t_u$$

With $t_1 = 26^\circ\text{C}$ and $t_u = -6^\circ\text{C}$ the directional operative temperature then becomes $t_{op} = 19.2^\circ\text{C}$, which is a very good temperature from a hygienic point of view. Thus, a layer with high transparency for visible radiation and good reflectance for long-wave radiation, applied on the inner side of a single glass pane, is an excellent solution to a great hygienic problem in cars.

Condensation or ice formation on the outer side of glass panes is a common problem when vehicles are parked outdoors on cold nights. This is due to the fact that on clear nights the celestial dome has a counter-radiation temperature which is several tens of degrees below the outdoor air temperature (Brown: Värmeövergång vid byggnaders yttertor. Statens nämnd för byggnadsforskning. Handlingar nr 27 - Brown: Heat transfer on external surfaces of buildings. National Committee for Building Research. Proceedings No. 27).

The theoretical explanation of the phenomenon of condensation and icing even at moderately low air temperatures is summarised in the following formula applying to heat emission on the outside of the pane:

$$P = \alpha_k (t_y - t_u) + \alpha_s (t_y - t_s)$$

- P = heat flow through pane (inside to outside) in W / m^2
- α_k = convective heat transfer coefficient in $\text{W / } ^\circ\text{C m}^2$
- α_s = heat transfer coefficient for low temperature radiation in $\text{W / } ^\circ\text{C m}^2$
- t_y = external temperature of pane in $^\circ\text{C}$
- t_u = temperature of outside air in $^\circ\text{C}$
- t_s = counter-radiation temperature of celestial dome in $^\circ\text{C}$

After a few hours' parking outdoors, the whole vehicle has cooled down and $P = 0$. If it is assumed that there is a certain amount of wind so that the surrounding air moves at a few m/s, then α_k is approximately equal to $10 \text{ W / } ^\circ\text{C m}^2$. In the case of a standard untreated glass surface the value of α_s is about $4 \text{ W / } ^\circ\text{C m}^2$. If, for instance, the temperature of the outside air were 0°C and the counter-radiation temperature of the celestial dome -20°C , the temperature of the surface of the glass would be -5°C . This in turn leads to a precipitation of condensation, since the relative humidity of the outside air is normally 90 per cent, followed by icing.

If, in accordance with the invention, there is applied to the outer sides of the glass panes a layer which has the emissivity $\varepsilon \leq 0.2$ for low temperature radiation and which at the same time has high transparency for visible radiation, then, similarly to what has been said previously, the heat transfer coefficient $\alpha_s = 1 \text{ W / } ^\circ\text{C m}^2$. As a result the temperature t_y in the above example does not become lower than -1°C , so that precipitation of condensate with the resultant formation of an ice coating is eliminated. A layer which is transparent to light radiation but has good reflectance for long-wave radiation, and which is applied on the outside of a car window, prevents or very substantially reduces the occurrence of condensate and formation of ice when the car is parked outdoors on clear nights.

The above-mentioned layer according to the invention consists of metal oxides which have high transmission of visible light but which at the same time display high reflection within the range of low temperature radiation, which is between 5 and $35 \mu\text{m}$, and can be produced by means of the metals with atomic numbers from 48 to 51 in the periodic system, namely Cd, In, Sn and Sb. If these metals are doped with a small addition of another metal with higher valency on the glass surface than that of the base metal used, the electron density and reflectivity of the layer for long-wave electromagnetic waves, which low

temperature radiation actually consists of, is increased. Layers with practically ideal properties have been obtained with indium oxide In_2O_3 , which has been doped with a small addition of tin, or with stannic oxide SnO_2 which has been doped by a small addition of antimony. The layers thus obtained are very stable, are characterised by high chemical and mechanical resistance and at the same time have a measured emissivity of between 0.1 and 0.2 within the wavelength range 5-35 μm with maximum radiation around 10 μm ($T = 300^\circ\text{K}$).

The application of the layer according to the invention to the glass surface is carried out by conventional methods such as vacuum evaporation, cathode atomisation or by a spray-pyrolysis method whereby a solution of the salts of the desired metals dissolved in, for instance, ethanol or water, is sprayed in finely divided form on the preheated glass surface.

(Literature: H.C. Wolfe: Efficient use of Energy. American Institute of Physics. AIP Conference Proceedings No. 25, New York 1975).

By variation of the length of the processing time the thicknesses of the oxide layers thus obtained can be caused to vary from 100 to 10 000 \AA , although thicknesses of 2000-3000 \AA are preferred. As the refractive index of the oxide film formed differs from that of glass, the thickness of the film can be determined fairly accurately by an optical method through the appearance of interference colours in reflected light.

In a preferred embodiment tin is used as the base metal with approx. 10 per cent antimony as the doping metal.

Example

A sheet of 3 mm calcium soda silicate glass, so-called machine-drawn window glass, was carefully cleaned and suspended in clamps of heat-resistant steel and then heated in an electric furnace up to 450°C , so that it was heated through. A solution consisting of

ethanol	1000 g
stannic chloride SnCl_4	25 g
antimony chloride SbCl_5	2 g

was then sprayed simultaneously against both sides of the sheet of glass from nozzles which were situated on either side of the sheet of glass. Nitrogen was used as the propelling gas and the spraying was carried out with extraction.

The sheet of glass was then allowed to cool down to room temperature and rinsed with completely desalinated water in order to remove easily soluble reaction products such as cooking salt which were formed by the reaction between the glass surface and the chlorides applied.

The reflecting surface coating on the glass which was thus obtained displayed in reflected light a second-order red interference colour which corresponds to a layer thickness of a little above 2000 Å. Tests showed that the surface coating layer of the sheet of glass brought about a pronounced reduction of radiation draught, formation of condensate and icing-up upon parking outdoors on cold nights.

PATENT CLAIMS

1. Vehicle window of glass, characterised in that it is provided on both sides with a layer, transparent to visible radiation, of oxides of two of the metals with atomic numbers from 48 to 51 in the periodic system in such a proportion that one metal constitutes the base metal and another metal of higher valency on the glass surface constitutes the doping metal with the function of increasing the layer's electron density and reducing the emissivity ϵ for low temperature radiation to 0.2 or lower.

2. Vehicle window as claimed in Claim 1, characterised in that the layer consists of an oxide of tin, namely SnO_2 , doped with antimony Sb^{5+} .

3. Vehicle window as claimed in Claim 1, characterised in that the layer consists of an oxide of indium, namely In_2O_3 , doped with tin Sn^{4+} .

4. Vehicle window as claimed in any one of Claims 1, 2 or 3, characterised in that the window consists of hardened glass.

5. Vehicle window as claimed in any one of Claims 1, 2 or 3, characterised in that the window consists of laminated safety glass.

PUBLICATIONS QUOTED:

see Translation

SVERIGE [8] (11) UTLÄGGNINGSSKRIFT

7609860-7

(19)

SE

(51) Internationell klass²

C 03 C 17/22 25



(44) Ansökan utlagd och utlägg-
ningsskriften publicerad

79-10-01

Publicerings-
nummer

410 180

(41) Ansökan allmänt tillgänglig

78-03-08

(22) Patentansökan inkom

76-09-07

(30) Prioritetsuppgifter

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET

(32) Datum (33) Land (31) Nr

Siffrorna inom parentes anger internationell identifieringskod. INID-kod. Bokstav inom klammer anger internationell dokumentkod.

(71) Sökande: B L ADAMSON, MALMÖ, SE...
(72) Uppfinnare: Sök.
(74) Ombud: AWAPATENT AB
(54) Benämning: Fordonsruta av glas

Föreliggande uppfinning avser en för fordon, såsom bilar och bussar avsedd glasruta, vilken har låg värmeavgivning.

Som fönster i fordon används som regel enkla rutor av transparent, ofärgat eller färgat, härdat eller laminerat planglas. I länder där låga vintertemperaturer förekommer, har sådana fönster med enkla glasrutor avsevärda nackdelar bl a genom uppkomsten av strålningsdrag och kondens på rutornas insida under färd samt nedisning av motsvarande utåtvända ytor vid parkering utomhus.

Uppfinningen, vars kännetecken framgår av de efterföljande patentkraven, har till ändamål att undanröja dessa nackdelar genom att åstadkomma en fordonsruta, som på båda sina sidor är försedd med en för synlig strålning transparent beläggning, som reflekterar lågtemperaturstrålning. Med lågtemperaturstrålning avses i föreliggande sammanhang strålning med en våglängd av ca 5-35 μm och med ett strålningsmaximum vid en våglängd av ca 10 μm .

Det är tidigare känt att anbringa filmer av olika slag på glas. Man har sålunda använt skikt av tennoxid, SnO_2 , på glas inom emballageindustrin för att minska glasytans repkänslighet. Inom plan-glasindustrin har man använt filmer av tennoxid, som dopats med antimon, för framställning av elektriskt ytledande glas för elekt-

riskt uppvärmda fönster. Man har vidare anbringat skikt av indiumoxid, som dopats med tenn, på glas för att höja verkningsgraden hos vissa gasurladdningslampor.

Det är att märka att även om man enligt den ovan angivna kända tekniken försett glasskivor med skikt av liknande typ som vid föreliggande uppfinning, föreligger det väsentliga skillnader genom att det vid den kända tekniken är fråga om andra produkter med helt andra användningsområden. Sålunda har vid den kända tekniken beläggningen inte avsett fordonsrutor, och vidare har beläggningen endast skett på den ena sidan av glaset, inte på båda sidorna, såsom är fallet vid uppfinningen. Med hänsyn till att den kända tekniken inte hänför sig till fordonsrutor har man följaktligen inte heller haft de ovannämnda problemen med strålningsdrag, kondensbildning och nedisning av fordonsrutor för ögonen, utan istället utgör de kända beläggningarna repningsmotståndskraftiga eller elektriskt ledande beläggningar, såsom antytts ovan. Vid jämförelse med den kända tekniken hänför sig alltså föreliggande uppfinning till lösningen av ett annat problem vid en annan kategori av produkter. Härtill kommer att trots att problemet med strålningsdrag, kondensbildning och nedisning av fordonsrutor varit känt under mycket lång tid, har någon lösning därpå i enlighet med föreliggande uppfinning icke tidigare föreslagits.

För att underlätta förståelsen av föreliggande uppfinning skall problemet med strålningsdrag, kondensbildning och nedisning vid fordonsrutor samt den lösning på detta problem som åstadkommes i enlighet med föreliggande uppfinning, diskuteras mera utförligt i det följande.

De kalla ytor, som fordonsrutor utgör vid färd under den kalla årstiden, medför allvarliga hygieniska olägenheter. En människa avger värme till omgivningen dels genom konvektion dels genom s k temperaturstrålning till omgivande ytor. För välbefinnandet får denna värmeavgivning dels ej vara totalt för stor, dels ej vara partiellt för stor. Man har därför infört begreppet riktad operativ temperatur t_{op} , som är en sammanvägning mellan lufttemperaturen t_l och den medelstrålningstemperatur t_{ms} , som en del av kroppen uppfattar av de omgivande ytorna. Vid normalt reflekterande icke-metalliska ytor gäller:

$$t_{op} = \frac{t_l + t_{ms}}{2}$$

Normalt skall denna riktade operativa temperatur vad gäller bostäder och arbetsplatser ej underskrida $+18^{\circ}\text{C}$. (Statens Planverk: Svensk Byggnorm).

I bilar sitter personer som regel nära ett fönster och medelstrålningstemperaturen blir nära glasrutans inre yttemperatur t_i . I en bil under färd ligger t_i nära uteluftens temperatur t_u på grund av den extremt höga konvektiva värmeöverföringen på utsidan till följd av fartvinden. Man kan därför med god approximation skriva:

$$t_{op} = \frac{t_i + t_u}{2}$$

Av detta följer att man får låga riktade operativa temperaturer även om lufttemperaturen hålls hög inne i bilen. Om t_i är $+26^{\circ}\text{C}$ och t_u är -6°C , vilket är en normalt förekommande lufttemperatur under vintern i stora delar av bl a Skandinavien, blir enligt uttrycket ovan den riktade operativa temperaturen så låg som $+10^{\circ}\text{C}$. Detta värde är ur hygienisk synpunkt oacceptabelt och kan vid längre tids exposition ge upphov till "nackspärr", ansiktsneuralgier och mer eller mindre uttalade reumatologiska symptom.

Den strålning som emitteras eller absorberas av en yta följer som bekant Stefan-Boltzmanns lag

$$E = \epsilon \sigma T^4$$

där E är den utstrålade respektive absorberade energin vid temperaturen T uttryckt i grader Kelvin från en yta med emissionstalet ϵ . Emissionstalet är en dimensionslös konstant, som varierar mellan 0 för en perfekt reflektor och 1 för en ideal svart kropp. Vidare ingår i uttrycket σ , som är Stefan-Boltzmanns konstant. En obehandlad glasyta har inom det spektralområde som gäller vid lågtemperaturstrålning $\epsilon = 0,94$, dvs glasytan uppträder nära nog som en optiskt svart kropp. Genom att ändra den kalla ytans strålningsegenskaper kan dennas strålningsabsorption minskas och de hygieniska förhållandena förbättras. Uttrycket för den riktade operativa temperaturen kan då skrivas:

$$t_{op} = \frac{\alpha_k t_i + \alpha_s t_{ms}}{\alpha_k + \alpha_s}$$

där α_k = konvektivt värmeöverföringstal i $\text{W}/^{\circ}\text{C m}^2$

α_s = värmeöverföringstal för lågtemperaturstrålning i $\text{W}/^{\circ}\text{C m}^2$.

För rum avgränsade av ytor med normalt förekommande reflexions-egenskaper gäller:

$$\alpha_s = \alpha_k = 4 \text{ W /}^\circ\text{C m}^2$$

Om man emellertid i enlighet med uppfinningen belägger glasrutans inåtvända sida med ett skikt, som är transparent för synlig strålning men med ett emissionstal $\epsilon \leq 0,2$ för lågtemperaturstrålning, ändras värmeöverföringstalet α_s och man kan sätta $\alpha_s = \epsilon \cdot \sigma = 1 \text{ W /}^\circ\text{C m}^2$, vilket ger:

$$t_{op} = 0,8 t_l + 0,2 t_u$$

Med $t_l = 26^\circ\text{C}$ och $t_u = -6^\circ\text{C}$ blir då den riktade operativa temperaturen $t_{op} = 19,2^\circ\text{C}$, vilket är ett mycket gott värde ur hygienisk synpunkt. Ett skikt med hög transparens för synlig strålning och god reflektans för långvågig strålning, anbringat på insidan av en enkel glasruta, är således en utmärkt lösning på ett stort hygieniskt problem i bilar.

Kondens respektive isbildning på glasrutornas utsida är ett vanligt förekommande problem vid parkering utomhus under kalla nätter. Detta beror på att himmelskupolen under klara nätter har en motstrålningstemperatur som med flera tiotals grader underskrider lufttemperaturen utomhus (Brown: Värmeövergång vid byggnaders ytterytor. Statens nämnd för byggnadsforskning. Handlingar nr 27).

Den teoretiska förklaringen till fenomenet kondens och isbildning även vid måttligt låga lufttemperaturer sammanfattas i följande formel gällande värmeavgivningen på rutans utsida:

$$P = \alpha_k (t_y - t_u) + \alpha_s (t_y - t_s)$$

- P = värmeflöde genom rutan (inifrån - ut) i W / m^2
- α_k = konvektivt värmeöverföringstal i $\text{W /}^\circ\text{C m}^2$
- α_s = värmeöverföringstal för lågtemperaturstrålning i $\text{W /}^\circ\text{C m}^2$
- t_y = rutans yttre temperatur i $^\circ\text{C}$
- t_u = uteluftens temperatur i $^\circ\text{C}$
- t_s = himmelskupolens motstrålningstemperatur i $^\circ\text{C}$

Efter några timmars parkering utomhus är hela fordonet nedkyllt och $P = 0$. Om man gör antagandet att det blåser något så att omgivande luft rör sig någon m/s är α_k ungefärligen lika med $10 \text{ W /}^\circ\text{C m}^2$. Vid

en normal, obehandlad glasyta är värdet för α_s omkring $4 \text{ W /}^\circ\text{C m}^2$. Skulle exempelvis uteluftens temperatur vara 0°C och himmelskupolens motstrålningstemperatur -20°C , blir glasytans temperatur -5°C . Detta medför i sin tur utfällning av kondens, eftersom uteluftens relativa fuktighet normalt ligger på 90%, samt en efterföljande isbildning.

Om man i enlighet med uppfinningen på glasrutornas utåtvända sida anbringar ett skikt, som har emissionstalet $\epsilon \leq 0,2$ för lågtemperaturstrålning och som samtidigt har hög transparens för synlig strålning blir, analogt med vad som sagts tidigare, värmeöverföringstalet $\alpha_s = 1 \text{ W /}^\circ\text{C m}^2$. Därvid kommer temperaturen t_y i exemplet ovan inte att bli lägre än -1°C , varigenom kondensutfällning med åtföljande bildning av isbark elimineras. Ett skikt, som är transparent för ljusstrålning, men som har god reflektans för långvågig strålning, och som anbringas på en bilrutas utsida, förhindrar eller nedsätter högst väsentligt uppkomsten av kondens och isbildning vid parkering utomhus under klara nätter.

De ovan angivna skikten enligt uppfinningen består av metall-oxider, som har hög transmission av synligt ljus men som samtidigt uppvisar hög reflexion inom lågtemperaturstrålningens område, som ligger mellan 5 och $35 \mu\text{m}$, och kan framställas medelst metallerna med atomnummer från 48 till 51 i det periodiska systemet, nämligen Cd, In, Sn och Sb. Om dessa metaller dopas med en liten tillsats av en annan metall med högre valens på glasytan än den använda basmetallens, ökar skiktets elektrontäthet och reflexionsförmåga för de långvågiga elektromagnetiska vågor, som lågtemperaturstrålningen i själva verket utgör. Skikt med nära nog ideala egenskaper har erhållits med indiumoxid In_2O_3 , som dopats med en liten tillsats av tenn, eller med tennoxid SnO_2 , vilken dopats genom en liten tillsats av antimon. De sålunda erhållna skikten är mycket stabila, kännetecknas av hög såväl kemisk som mekanisk resistens samt har ett uppmätt emissionstal som ligger mellan 0,1 och 0,2 inom våglängdsområdet 5-35 μm med strålningsmaximum omkring 10 μm ($T = 300^\circ\text{K}$).

Appliceringen på glasytan av skikten enligt uppfinningen sker med konventionella metoder, såsom vakuumsprängning, katodförstoftning eller genom ett spray-pyrolysförfarande, vid vilket en lösning av de önskade metallernas salter lösta i exempelvis etanol eller vatten i finfördelad form sprutas mot den i förväg upphettade glasytan. (Litteratur: H C Wolfe: Efficient use of Energy. American Institute of Physics. AIP Conference Proceedings No. 25, New York 1975).

Genom att variera behandlingstidens längd kan de sålunda erhållna oxidskiktens tjocklekar bringas att variera från 100 till 10 000 Å, ehuru tjocklekar av 2000-3000 Å föredrages. Eftersom den bildade oxidfilmens brytningsindex avviker från glasets, kan filmens tjocklek bestämmas tämligen noggrant på optisk väg genom uppkomsten av interferensfärger i reflekterat ljus.

Vid ett föredraget utförande användes tenn som basmetall med ca 10% antimon som dopmetall.

Exempel

En skiva av 3 mm kalk-soda-silikatglas s k maskindraget fönsterglas rengjordes noga samt upphängdes i klämmor av värmebeständigt stål samt uppvärmdes i en elektrisk ugn till 450°C, så att den blev genomvarm. En lösning, som bestod av

etanol	1000 g
tennklorid <u>SnCl₄</u>	25 g
antimonklorid <u>SbCl₅</u>	2 g

sprutades sedan samtidigt mot båda sidorna av glasskivan från dysor, som var placerade på ömse sidor om glasskivan. Kvävgas utnyttjades såsom drivgas, och besprutningen utfördes under utsug.

Glasskivan fick därefter kallna till rumstemperatur samt avspolades med totalavsaltat vatten för avlägsnande av lösliga reaktionsprodukter såsom koksalt som bildats vid reaktionen mellan glasytan och de påförda kloriderna.

Den sålunda erhållna reflekterande ytbeläggningen på glaset uppvisade i reflekterat ljus en andra ordningens röda interferensfärg, vilket motsvarar en skiktjocklek på något över 2000 Å. Vid prov visade det sig, att glasskivans ytbeläggningsskikt åstadkom en kraftig minskning av strålningsdrag, kondensbildning och nedisning vid parkering utomhus under kalla nätter.

PATENTKRAV

1. Fordonsruta av glas, k ä n n e t ä c k n a d därav, att den på sina båda sidor är försedd med ett för synlig strålning transparent skikt av oxider av två av metallerna med atomnummer från 48 till 51 i det periodiska systemet i ett sådant förhållande, att en metall utgör basmetall och en annan metall med högre valens på glasytan utgör dopmetall med uppgift att öka skiktets elektrontäthet och sänka emissionstalet ϵ för lågtemperaturstrålning till 0,2 eller lägre.

2. Fordonsruta enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att skiktet utgöres av en oxid av tenn, nämligen SnO_2 , dopat med antimon Sb^{5+} .

3. Fordonsruta enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att skiktet utgöres av en oxid av indium, nämligen In_2O_3 , dopat med tenn Sn^{4+} .

4. Fordonsruta enligt patentkravet 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att rutan utgöres av härdat glas.

5. Fordonsruta enligt patentkravet 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att rutan utgöres av laminerat säkerhetsglas.

ANFÖRDA PUBLIKATIONER:
